

# ASPEK TANGGAP IKLIM PADA PERANCANGAN SMK MULTIMEDIA DI KOTA YOGYAKARTA

Irawan Sandi Dana Ramadhan<sup>1</sup>, Agung Murti Nugroho<sup>2</sup>, Beta Suryokusumo S.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya

<sup>2</sup>Dosen Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya

Alamat Email penulis: ir.sandi.dr@gmail.com

## ABSTRAK

Penerapan aspek tanggap iklim pada perancangan SMK Multimedia ini dilatar belakangi oleh permasalahan kebutuhan sarana pendidikan yang ada di Kota Yogyakarta yang saat ini tengah berkembang dan tanggapan bangunan SMK Multimedia terhadap iklim. Penerapan *green building* pada SMK masih jarang diterapkan di Yogyakarta yang memiliki iklim tropis. Metode penelitian ini diawali dengan memaparkan masalah-masalah iklim, masalah yang terkait pada tapak serta lingkungan sekitar, pola aktivitas pelaku dan kendala-kendala yang terjadi pada SMK Multimedia. Selanjutnya hasil tersebut akan digunakan pada tahap perancangan SMK Multimedia. Terdapat standar khusus yang digunakan untuk ruangan laboratorium tanggap lingkungan, dimana laboratorium ini harus kedap dengan udara luar terutama debu yang nanti dapat merusak perangkat elektronik yang ada di dalam ruangan laboratorium. Dari lima unsur iklim, unsur yang dapat dimanfaatkan untuk desain tanggap iklim adalah dari unsur matahari. Unsur matahari digunakan untuk pencahayaan ke dalam ruangan namun dengan masuknya pencahayaan alami, radiasi matahari pun juga akan masuk ke dalamnya, sehingga perlu penanganan khusus dalam mendesain selubung bangunannya. Penekanan desain sekolah yang mampu berperan aktif dalam perbaikan lingkungan ini, diharapkan dapat meningkatkan efektivitas keadaan lingkungan sekaligus pembentuk rasa nyaman pengguna dalam proses belajar-mengajar.

Kata kunci: sekolah, multimedia, tanggap iklim

## ABSTRACT

*Implementation of the climate response aspect in High school of Multimedia is motivated by the needs of educational facilities in Yogyakarta and responses to climate. The application of green building at high school building still rarely applied in Yogyakarta, which has a tropical climate. This research method begins by describing the problems of climate-related issues at the site and the surrounding environment, activity patterns actors and the constraints that occur in Multimedia school. Furthermore, these results will be used at the design stage Multimedia School. There are specific standards that are used for laboratory room responsive to the environment, which is where the laboratory is to be meshed with the outside air, especially dust that later can damage electronic devices that exist in the laboratory. Of the five elements of the climate, the element that can be used for climate responsive design is the sun. Sun is used for lighting in the room, but with the inclusion of natural lighting, solar radiation will also be entered into it, so it needs special care in designing building envelope. The emphasis of the school design that is able to play an active role in the improvement of the environment, is expected to improve the effectiveness of the state of the environment as well as forming a sense of comfort in the teaching-learning process.*

*Keywords: school, multimedia, climate responsive*

## 1. Pendahuluan

Efek perubahan iklim bumi, yang dewasa ini kenaikan suhu bumi telah membuat banyak korban jiwa berjatuhan akibat gelombang panas, banjir, badai, kebakaran hutan, dan kekeringan ini menjadi latar belakang penerapan aspek tanggap iklim pada perancangan SMK Multimedia. Isu Pemanasan Global (Global Warming) menuntut berkembangnya peran Arsitek mengelola pembangunan yang dapat menyikapi berbagai permasalahan kota kedepannya, serta menciptakan perancangan yang tanggap lingkungan. Kota Yogyakarta merupakan salah satu kota pendidikan terdepan di Indonesia, yang mempunyai potensi untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi. Sehingga perlu mewadahi sarana pendidikan yang nantinya mampu menunjang Kota Yogyakarta menjadi daerah internasional, melalui sarana prasarana di bidang multimedia. Penerapan green building pada SMK masih jarang diterapkan di Yogyakarta yang memiliki iklim tropis. Penekanan desain sekolah yang mampu berperan aktif diharapkan dalam perbaikan lingkungan dimana disekolah juga membutuhkan peran lingkungan berlebih terkait dengan desain yang berkonsep tanggap iklim. Nantinya desain yang diusulkan mempunyai tujuan untuk meningkatkan efektivitas keadaan lingkungan sekaligus sebagai pembentuk rasa nyaman pada kegiatan belajar mengajar.

Pada Sekolah Multimedia hal yang menjadikan berbeda dengan sekolah lainnya adalah di bagian laboratorium, khususnya di laboratorium multimedia. Terdapat peran khusus untuk menjadikan ruangan laboratorium tanggap dengan lingkungan, yang dimana pada laboratorium ini harus kedap dengan udara luar terutama debu yang nanti dapat merusak perangkat elektronik yang ada di dalam ruangan laboratorium. Dari lima unsur iklim, yaitu matahari, angin, suhu, kelembaban dan curah hujan hal yang paling bisa dimanfaatkan untuk desain tanggap iklim adalah dari unsur matahari. Unsur matahari digunakan untuk pencahayaan ke dalam ruangan namun dengan masuknya pencahayaan alami, radiasi matahari pun juga akan masuk ke dalamnya, sehingga perlu penanganan khusus dalam mendesain selubung bangunan. Perlunya kualitas yang baik dari pencahayaan dapat memberikan kenyamanan penghuni yang sedang menjalankan kegiatan di dalam laboratorium.

Dari permasalahan tersebut diselesaikan dengan konsep arsitektur tanggap iklim yang merupakan konsep desain bangunan tanggap iklim terhadap tempat bangunan itu berada, tidak terkecuali penerapannya pada sekolah. Penerapan konsep tanggap iklim pada sekolah bisa diawali dengan penataan area sekeliling bangunan tersebut. Hal ini dimaksudkan untuk pemanfaatan pencahayaan dan penghawaan alami yang merupakan unsur dari konsep bangunan tanggap iklim dan lingkungan.

### 1.1 *Kondisi Iklim Yogyakarta*

Kota Yogyakarta memiliki curah hujan yang tinggi dan suhu udara yang terbilang sedang. Potensi air tanah dan keberadaan air permukaan satu daerah tidak sama dengan daerah lainnya walaupun keduanya mempunyai curah hujan yang sama. Hal ini disebabkan kondisi lahan setiap daerah berbeda. Kota Yogyakarta termasuk kota dalam zona nyaman, dimana berada pada suhu thermal antara 23°- 28° C, dan kelembaban antara 55-79% yang didapat pada tabel dibawah ini. Namun keadaan kota Yogyakarta sendiri dapat berubah, karena perubahan kondisi lingkungan akibat pemanasan global yang saat ini masih belum teratasi. Selain itu kondisi desain bangunan saat ini yang tengah dibangun kurang dapat memperhatikan lingkungan, sehingga diperlukan solusi

desain yang dapat memberikan arahan untuk mengatasi permasalahan tersebut agar tidak lagi menjadi perusak atau pengubah keadaan yang lingkungan yang ada.

## 1.2 *Arsitektur Tanggap Iklim*

Dalam proses perancangan arsitektur, pengaruh iklim dipusatkan pada aspek kenyamanan manusia pada suatu bangunan. Usaha untuk menyeimbangkan antara iklim dan arsitektur, dilakukan dengan memanfaatkan unsur-unsur iklim yang ada, sehingga akhirnya manusia dapat memperoleh kenyamanan yang diharapkan. Unsur-unsur iklim tersebut adalah radiasi matahari, pergerakan udara, kelembaban udara, curah hujan dan suhu udara rata-rata.

Pengaruh lingkungan setempat berpengaruh pada karakter bentuk bangunan arsitektur dari segi energi yang tidak dapat diperbaharui, sebagaimana untuk penghematan energi sekaligus mengikuti pengaruh budaya di sekitarnya. Hal-hal yang harus diperhatikan dalam mendesain dengan aspek tanggap iklim yaitu memperhatikan keuntungan matahari, meminimalkan perlakuan aliran panas, meminimalkan pembesaran bukaan/bidang terhadap matahari, memperhatikan ventilasi, memperhatikan penguapan pendinginan, sistem atap.

Penampilan bentuk arsitektur sebagian besar dipengaruhi oleh lingkungan setempat. Berdasarkan dari dua strategi desain penghindaran panas dan pendinginan alami dapat dijabarkan faktor penentu desain arsitektur tanggap iklim yang dapat digunakan dalam perancangan SMK Multimedia, dan disimpulkan menjadi beberapa poin-poin parameter pada tabel berikut ini :

**Tabel 1. Parameter Bangunan SMK Multimedia Tanggap Iklim**

No	Proses Pengendalian	Parameter
1	Orientasi bangunan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bangunan mempunyai orientasi yang baik menghadap ke arah utara dan selatan agar tidak mendapatkan cahaya matahari secara langsung</li> <li>- Orientasi bangunan dengan sisi terpanjang menghadap arah angin yang paling mudah menerima udara</li> <li>- Orientasi bangunan terhadap angin yang paling baik adalah tegak lurus atau 45°</li> <li>- Kelembapan dapat dicegah dengan bertambahnya aliran angin dan sinar matahari yang masuk ke dalam bangunan</li> </ul>
2	Bukaan dan ventilasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peletakan bukaan pada area positif bangunan akan memasukkan angin ke dalam bangunan</li> <li>- Bukaan pada lantai bawah diletakan tinggi, karena arah angin meliuk ke bawah</li> <li>- Bukaan pada lantai atas di letakan rendah, karena arah angin masuk melambung ke atas</li> <li>- Arah masuk angin, letak inlet, dan outlet dikombinasikan agar aliran angin berjalan merata di seluruh ruangan</li> <li>- Jenis jendela pada sisi bangunan tegak lurus arah angin lebih baik menggunakan jendela berdaun tanpa sudut seperti jalusi, <i>hung-window</i>, <i>horizontal sliding</i>, <i>awning</i>, <i>basement</i>, <i>hooper</i>, dan <i>horizontal pivot</i></li> <li>- Sementara jendela pada sisi bangunan bersudut, bukaan dengan daun jendela bersudut lebih baik seperti <i>casement</i> atau <i>vertical pivot</i>.</li> <li>- Cara untuk memasukkan cahaya ke dalam ruang yakni <i>sidelighting</i>, <i>toplighting</i> dan <i>atria</i></li> </ul>
3	<i>Shading devices</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Struktur peletakan tanaman pada selubung bangunan dapat berupa dinding, <i>secondary skin</i>, dan lantai</li> <li>- Sebagai barrier, konfigurasi vegetasi tinggi – rendah secara stabil lebih baik untuk proses filtrasi</li> </ul> <p>Jarak antara barrier dan bangunan/filter yang optimal adalah 0,5 – 2 kali tinggi bangunan</p>

No	Proses Pengendalian	Parameter
4	Hubungan Terhadap <i>Landscape</i>	- Tumbuhan dan <i>landscape</i> digunakan tidak hanya untuk kepentingan ekologis dan eastetik semata, tetapi juga membuat bangunan menjadi lebih sejuk.
5	Membuat Ruang transisional	- Ruang transisional dapat diletakkan di tengah dan sekeliling sisi bangunan sebagai ruang udara dan atrium.

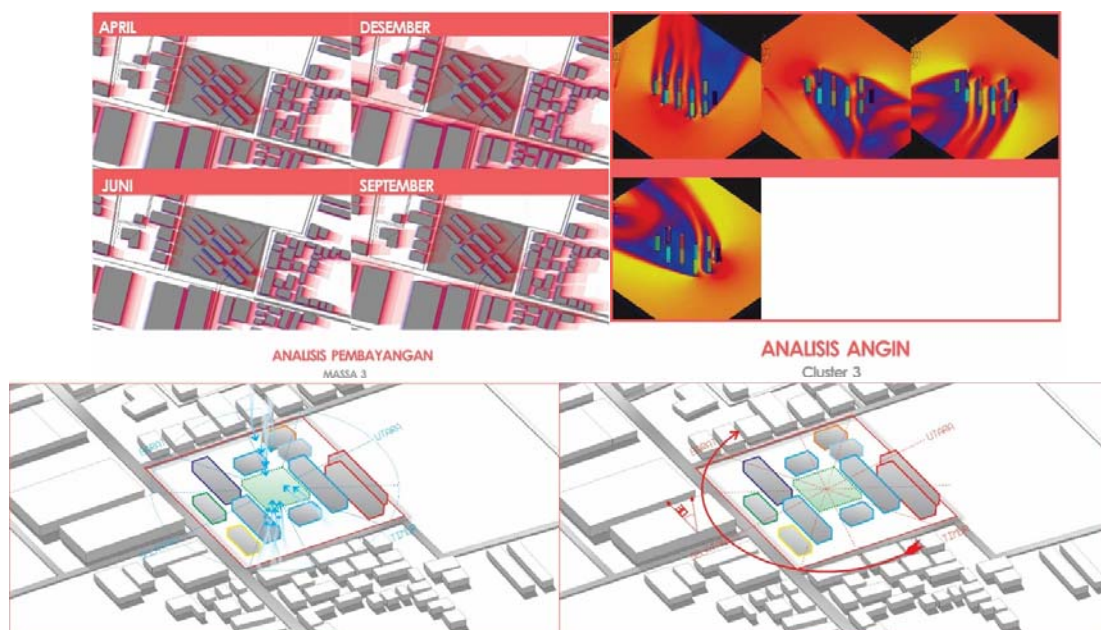
## 2. Metode

Metode penelitian ini diawali dengan memaparkan masalah-masalah iklim, masalah yang terkait pada tapak serta lingkungan sekitar, pola aktivitas pelaku dan kendala-kendala yang terjadi pada SMK Multimedia. Selanjutnya hasil tersebut akan digunakan pada tahap perancangan SMK Multimedia. Pada Sekolah Multimedia hal yang menjadikan berbeda dengan sekolah lainnya adalah khususnya pada laboratorium multimedia. Terdapat standar khusus untuk ruangan laboratorium yang tanggap dengan lingkungan, dimana pada laboratorium ini harus kedap dengan udara luar terutama debu. Dari lima unsur iklim, yaitu matahari, angin, suhu, kelembaban dan curah hujan hal yang dapat dimanfaatkan untuk desain tanggap iklim adalah dari unsur matahari. Unsur matahari digunakan untuk pencahayaan ke dalam ruangan namun dengan masuknya pencahayaan alami, radiasi matahari pun juga akan masuk ke dalamnya, sehingga perlu penanganan khusus dalam mendesain selubung bangunannya.

## 3. Hasil dan pembahasan

### 3.1 Analisis orientasi matahari

Berdasarkan klimatologi BMKG, tingginya paparan matahari dan suhu di area ini, maka perlu diambil strategi desain dasar terutama pada bentuk bangunan dan bukaan untuk mengurangi beban pendinginan suatu bangunan.

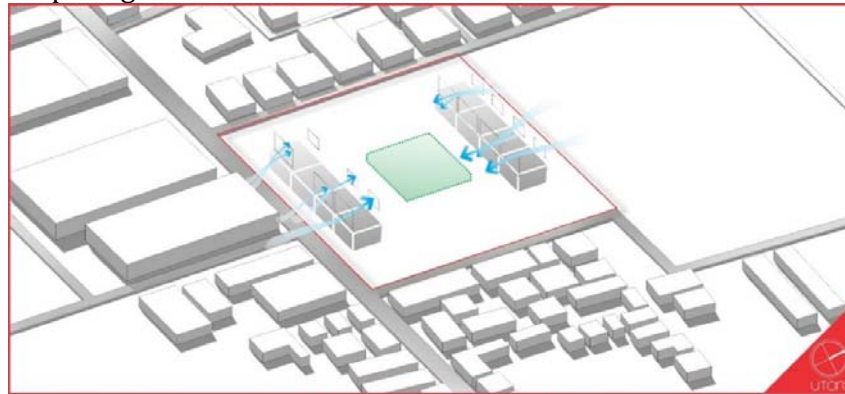


Gambar 1. Analisis orientasi sinar matahari dan angin

Kesimpulan yang didapat adalah area yang terkena paparan sinar adalah area yang menerima langsung radiasi matahari. Bentuk yang dipilih adalah bentuk yang memiliki perbandingan area terkena sinar  $\leq$  (kurang dari sama dengan) area terbayangi dan memiliki efektivitas ruang tinggi yaitu bentuk persegi panjang.

### 3.2 Perletakan bukaan dan ventilasi

Berdasarkan teori Boutlet (1987) perletakan bukaan jendela akan berpengaruh pada sirkulasi angin di dalam ruang, tergantung pada sudut kedatangan angin yang akan masuk seperti pada gambar di bawah ini.

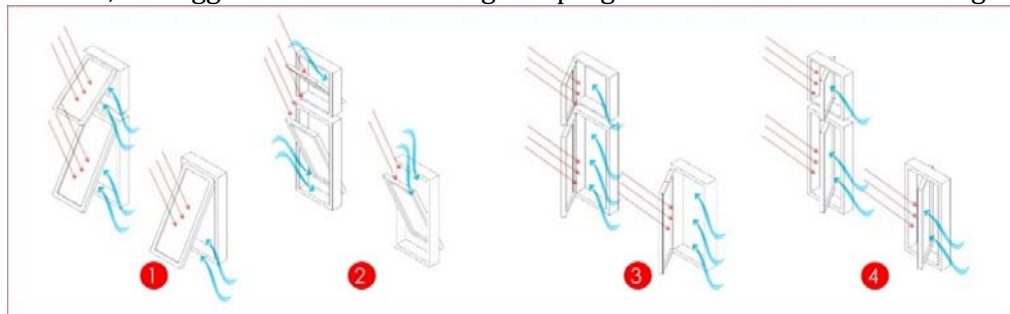


ANALISIS TANGGAP IKUM

Tahap 3 - inlet outlet

Gambar 2. Inlet – outlet pada bukaan dan ventilasi

Untuk memperlancar pergerakan di dalam ruangan dibuatlah sebuah desain inlet-outlet yang berbeda. Besaran Inlet lebih besar daripada outlet dimaksudkan agar udara yang masuk lebih besar karena tekanan udara yang masuk lebih besar daripada udara keluar, sehingga mudah dalam mengatur pergerakan udara di dalam ruangan.

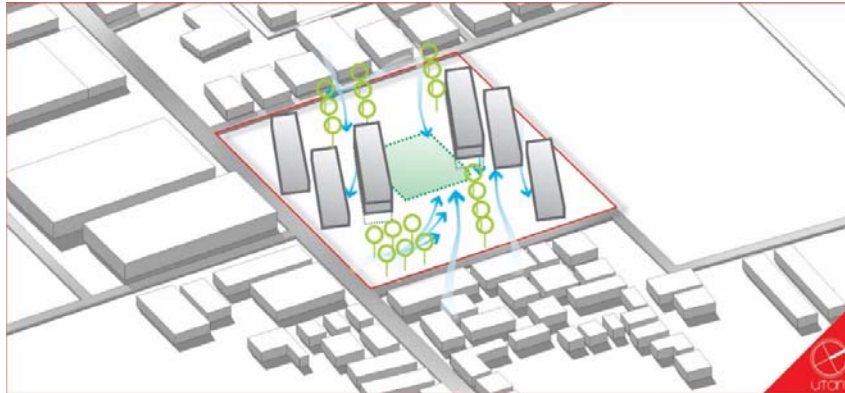


Gambar 3. Alternatif bukaan dan ventilasi

Dari alternatif ke keempat adalah alternatif yang paling efektif karena udara dapat masuk melalui sisi kanan atau kiri dari bangunan, selain itu jendela ini tegak lurus dengan arah datangnya angin yang banyak datang dari sisi samping tapak.

### 3.3 Hubungan terhadap landscape

Menurut Yeang (1996) yang mana bangunan tropis pada lantai dasar seharusnya bisa tetap terbuka untuk memberikan hubungan lantai dasar dengan lansekap. Maka massa akan dinaikan untuk memberikan aliran udara serta memberikan pola aliran angin keseluruh bangunan.

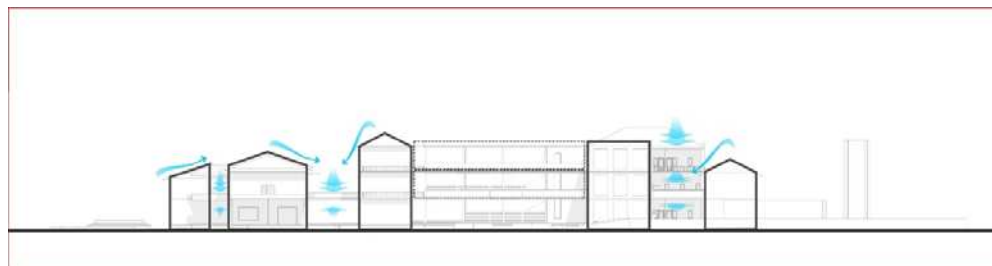


Gambar 4. Hubungan lansekap terhadap bangunan

Lansekap memberikan kebutuhan ruangan menjadi nyaman dengan adanya aliran angin yang masuk ke dalam bangunan. Nantinya Letak vegetasi dapat menyesuaikan dengan massa bangunan yang akan didesain, sehingga dapat terintegrasi dengan keadaan iklim sekitar. Pada Bangunan sekolah terdapat perlakuan khusus yang menjadi pusat kegiatan belajar-mengajar akan memerlukan kebutuhan vegetasi khusus untuk memberikan pendinginan pada bidang bangunan.

### 3.4 Ruang transisional

Berdasarkan fungsi ruang yang telah di analisis, ruang sekolah yang mampu ditampung disetiap massa hanya sebanyak tiga lantai saja. Ruang transisional ini akan menjadi transisi angin masuk ke dalam setiap ruangan terutama dalam ruang kelas dan laboratorium. Maka Massa bangunan akan menjadi seperti gambar di bawah ini.



### ANALISIS TANGGAP IKLIM

Tahap 6 - Ruang transisional

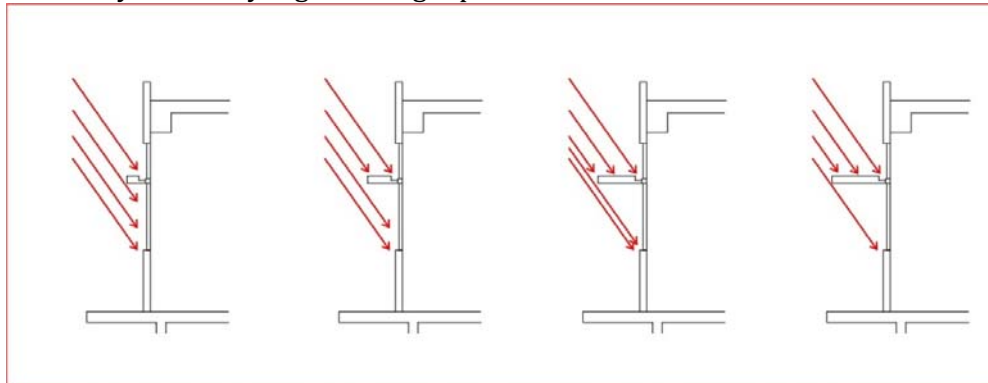
Gambar 5. Sirkulasi udara pada ruang transisional

Proses konsep ruang transisional ini berdasarkan kondisi tapak, orientasi matahari dan arah angin yang terdapat di dalam tapak. Proses pengolahan tata massa terlebih dahulu untuk mempermudah mendapatkan konsep sirkulasi, karena sirkulasi dalam tapak mengikuti pola perletakan massa yang telah ditetapkan berdasarkan arah pergerakan angin, dan pergerakan matahari. Sirkulasi yang digunakan yaitu sirkulasi linier, radial dan terpusat mengikuti tata massa dan fungsi masing-masing bangunan.

### 3.5 Shading device

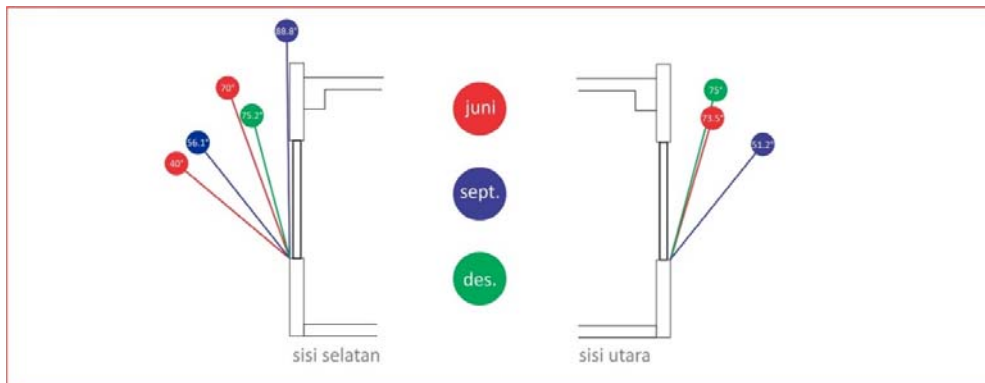
Untuk membatasi radiasi matahari yang masuk diperlukan sebuah alat pembayangan yaitu shading device. Pada sekolah ini konsep *shading device* diprakerukan untuk menghindari cahaya matahari langsung, karena pada ruang pembelajaran tidak

memerlukan terlalu banyak cahaya yang masuk dan menghindari terjadinya *glare*. Dengan adanya shading ini cahaya matahari nanti dapat memberikan potensi maksimal terutama cahaya diffuse yang memang diperlukan.



Gambar 6. Analisis *shading device*

Desain shading device merupakan hal yang paling penting mengingat pembahasan utama terletak pada selubung bangunan. Di laboratorium dikhususkan memperoleh perlakuan khusus karena pada ruangan ini iklim yang bisa dimaksimalkan adalah cahaya karena pada ruangan ini harus kedap akan udara dari luar. Hasil analisis yang didapat dari penentuan SBV dan SBH yang memperoleh hasil pada gambar di bawah ini.



Gambar 7. SBV dan SBH di Kota Yogyakarta

**Tabel 2. Sudut Bayang yang Terbentuk Bagian Selatan dan Utara**

Bulan	SBV			SBH		
	09.00	12.00	15.00	09.00	12.00	15.00
Juni	40°	70°	106.5°	5.8°	-53.1°	-100.9°
September	56.1°	88.8°	128.5°	34.1°	-83.6°	-127.9°
Desember	75.2°	105°	138.9°	72.4°	-152.4°	-159.3°
Juni	140°	110°	73.5°	107.6°	126.9°	79.1°
September	123.6°	90.9°	51.2°	-145.4°	94.7°	51.6°
Desember	104.8	75°	41.1°	107.6°	-27.6°	20.7°

### 3.6 Hasil desain

Analisis konsep skematik sebelumnya akan ditransformasikan kedalam sebuah konsep. Kemudian dalam perancangan dilakukan tahapan dalam mendesain dimulai dari hasil analisis yang kemudian disintesis yang akan menjadi sebuah hasil desain.





Gambar 8. Hasil desain SMK Multimedia tanggap iklim

Konsep disesuaikan dengan kebutuhan ruang dan organisasi ruang yang telah dianalisis akan dilanjutkan dengan perletakan massa sesuai orientasi yang telah dikaji sebelumnya. Tata massa yang pertama terkait dengan paparan sinar matahari yang mengitari seluruh tapak dan juga arah angin yang masuk ke dalam tapak, sebagai salah satu solusi untuk desain tanggap iklim. Selain itu parameter tanggap iklim yang telah di bahas akan ditransformasikan ke dalam desain yang akan menghasilkan sebuah rancangan yang mampu selaras dengan lingkungan dan iklim.

#### 4. Kesimpulan

Dengan isu pemanasan global yang sangat tinggi maka diperlukannya desain yang mampu mengatasi masalah tersebut. Selain itu potensi iklim di Kota Yogyakarta yang belimpah dapat di optimalkan dengan kriteria desain tanggap iklim. Dalam penerapan aspek tanggap iklim ini, desain bangunan dapat berperan aktif dalam menanggapi keadaan lingkungan di daerah tersebut. Kriteria yang akan dipakai dalam desain sekolah ini yaitu, orientasi matahari, bukaan ventilasi, desain atap, hubungan terhadap lansekap, dan desain selubung bangunan. Dengan kajian ini diharapkan dengan konsep arsitektur tanggap iklim dapat menjadi solusi untuk masalah – masalah lingkungan yang ada saat ini, selain itu juga bisa menjadi acuan desain dalam merancang desain bangunan di kawasan Kota Yogyakarta.

#### Daftar Pustaka

- Boutet, Terry S. *Controlling Air Movement*.  
 Frick, Heinz. 2006. *Arsitektur Ekologis*, Penerbit Kanisius Yogyakarta  
 Priatman, Jimmy. 2003. *Energy Conscious Design, Konsep dan Strategi Perancangan Bangunan di Indonesia*, Jurnal Teknik Arsitektur Dimensi, Vol.31, No.1, Juli 2003  
 Subiyantoro, Haris, *Pengelolaan Elemen Selubung Bangunan dalam Konsep Arsitektur Berkelanjutan*  
 Vale, Brenda and Robert Vale. 1991. *Green Architectur, Design for a Sustainable Future*, Thames and Hudson, London.  
 Yeang, Ken. 1996. *The Skyscraper Bioclimatically Considered*, London, Academy  
 Yeang, Ken. 1994. *Bioclimatic Skyscrapers*, London, Artemis London Ltd.